

シーズ名	電磁超音波現象による非破壊検査	分類：5
所属 / 職 / 氏名	工学部 電気電子・情報システム工学科 電気電子工学コース 教授 長田 洋	
キーワード	非破壊検査, 磁気ひずみ, 超音波, 残留応力	

どんな技術？

一言アピール

磁気ひずみ現象を利用して、構造物内部の疲労度や応力状態が評価可能な非破壊検査法を提案しその開発研究を行っています

### ■計測原理

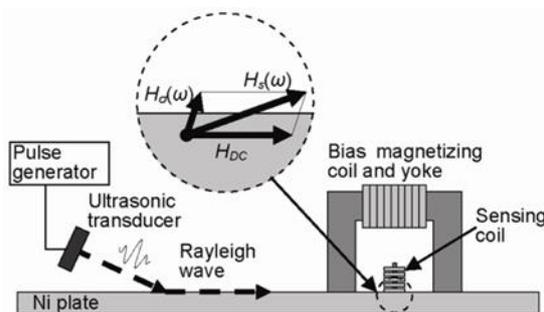
磁性体中に残留応力  $\sigma$  が存在する場合、それらの大きさに応じた磁気弾性エネルギーが局在します。この磁気弾性エネルギーによる異方性磁界  $H_\sigma$  は非常に小さいが、超音波（周波数： $\omega$ ）を印加することで高周波磁界とすることで検出コイルにて計測できるようになります。

$$H_\sigma(\omega) = \frac{-3\lambda\sigma(\omega)\cos^2\phi}{I}$$

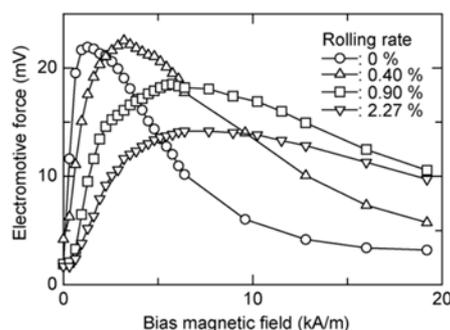
$\lambda$ : 磁気ひずみ係数  
 $I$ : 磁化  
 $\phi$ :  $\sigma$  と  $I$  のなす角

### ■計測方法と計測例

$H_\sigma$  のバイアス磁界  $H_{DC}$  特性（局所的な磁気ひずみ曲線）を  $H_s$  による誘導起電力で計測します（右上図）。



右下図のように、異なる圧延率の資料では、圧延率が増すと誘導起電力のピーク値が小さくなり、ピーク値を示すバイアス磁界が大きくなります。このような変化は、圧延による内部残留応力の増加に伴うものであると考えられます。



何に使えるの？

橋などの構造物の疲労度の計測など

関連特許	特開 2007-57396：弾性波定在波法による磁気歪みの測定方法及びその方法を用いた応力検査方法 特開 2007-57397：弾性表面波による応力評価方法および装置
関連資料等	H. Osada, et al., Measurement of residual stress in magnetic substances using surface acoustic waves, <i>Journal of Applied Physics</i> <b>103</b> , 07E706, 2008